



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

**Analysverktyget Stockluckan
– fast eller rörlig postning?**

*Fixed or variable tuning in sawmills?
– an analysis model*

Gustaf Carlsson



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning?

*Fixed or variable tuning in sawmills?
– an analysis model*

Gustaf Carlsson

Nyckelord: Postning, Stocklucka, Utbyte, Sågverk

*Examensarbete, 30 hp Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0647)
Jägmästarprogrammet 06/11*

*Handledare SLU: Mats Nylinder
Examinator SLU: Anders Roos*

Sammanfattning

I dagens moderna barrsågverk finns två tillvägagångssätt för att mäta in och tudela stockar. Antingen ställs maskinerna om inför varje stock för att sågmönstret ska passa denna på bästa sätt och på så sätt få ut ett så högt värde som möjligt ur varje stock. Denna metod kallas "rörlig postning". Den andra metoden går ut på att dela upp stockarna i timmerklasser så att stockar av liknande dimensioner hamnar tillsammans och sågas efter varandra. Maskinerna ställs då inte om inför varje ny stock utan har samma inställning för hela timmerklassen. Metoden kallas "fast postning" och har som fördel att avståndet mellan stockarna (fortsättningsvis kallat stockluckan) kan hållas nere eftersom maskinerna inte behöver utrymme för att ställa om sig. Fast postning innebär att det inte går att utvinna lika högt värde ur stockarna som vid rörlig postning, men produktionskostnaderna kan hållas nere då kostnaden för stockluckan minskas.

Traditionellt tillämpar sågverk en av de båda postningsmetoderna för all produktion. Syftet med detta arbete är att skapa en beräkningsmodell som kan hjälpa sågverken att utvärdera huruvida det är lönsamt att kombinera fast och rörlig postning. Förhoppningen är att programmet ska kunna hjälpa sågverk att analysera lönsamheten i postningsmetoderna och kunna dela upp dem på timmerklasser.

Genom att använda beräkningsmodellen tillsammans med sågverkets ordinarie postningsprogram kan en jämförelse mellan fast och rörlig postning göras. Användaren får fram vilka kostnader per kubikmeter sågad vara som de båda postningsmetoderna ger, produktionseffektivitet, produktivitet samt en jämförelse av olika timmerklasser för att kunna utvärdera vilka klasser som är mest lämpliga att förändra. Användaren kan med enkelhet göra en känslighetsanalys genom att ändra modellens ingående värden och få fram nya resultat.

Studien visar att olika postningssätt oftast lämpar sig bäst för olika klasser. Fast postning är bäst lämpad för klenta dimensioner där produktionskostnaden (samtliga kostnader förutom råvarukostnad) utgör en stor del av kostnaden för sågad vara. Den lilla stockluckan som kan uppnås via fast postning kompenserar förlusterna för ett lägre utbyte.

Rörlig postning lämpar sig bäst vid grövre dimensioner där råvarukostnaden utgör en större del av den totala kostnaden, varpå det är av större vikt att producera med ett högt utbyte snarare än en liten stocklucka.

Nyckelord: Postning, Stocklucka, Utbyte, Sågverk

Abstract

In modern Swedish sawmills there are two ways to process conifer lumber. The machines can either be tuned to optimize the yield of every log by changing saw patterns before the log enters the machine or the machines can have one fixed tuning for the whole lumber class. The both methods have their strengths and weaknesses. While variable tuning of the machines gives a high output value from the processed logs, the fixed tuning can hold down the gap between the logs and is therefore usually the more efficient alternative.

Traditionally, sawmills practice one of the methods for all production. The intention with this thesis is to create a calculation model which can help sawmills to evaluate whether it is profitable to combine the two methods. Hopefully, the program will be able to help sawmills to analyze the profitability in the methods and make it possible to split them over the lumber classes.

By using the model with the sawmill's ordinary software, a comparison between the process methods is possible. The user obtains the cost per cubic meter sawn timber per each method. The user also receives information about efficiency, effectiveness and a comparison between different lumber classes to be able to evaluate which classes to change. The user can easily do a sensitivity analysis by changing the model's input values and receive new results.

The study shows that different process methods are often more suitable for different lumber classes. Fixed tuning is more suitable for small dimensions where the production cost is a big part of the total cost. The small gap between the logs compensates the losses from the lower yield.

Variable tuning is more suitable for bigger dimensions where the lumber cost is a bigger part of the total cost. It is therefore of greater importance to focus on a higher yield rather than a small gap.

Keywords: Yield, Sawmill, Saw pattern

Förord

Jag vill tacka alla de som har engagerat sig och hjälpt mig med mitt examensarbete. Ni har alla visat en öppenhet och vilja att lösa mina problem, något jag har satt ett stort värde på. Ett särskilt tack vill jag rikta till Ken Johansson, Gransjöverken, Johan Lisemark, Vida Alvesta, Jonas Lantz, Setra Nyby, Oskar Ryno och Lars Norén, Karl Hedin Krylbo. Ni har varit till stor hjälp i mitt arbete.

Jag vill rikta ett extra tack till min handledare Mats Nylinder som har varit ett stort stöd genom hela arbetet och visat ett engagemang utöver vad man kan begära.

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

Innehållsförteckning.....	4
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte och avgränsning	5
1.2.1 Syfte.....	5
1.2.2 Avgränsning	5
2 Teori.....	7
2.1 Självkostnadskalkylering.....	7
2.2 Bidragskalkylering	7
2.3 Produktivitet och effektivitet.....	8
3 Angreppssätt, metod	10
3.1 Kvalitativa intervjuer.....	10
3.2 Datainsamling.....	10
3.3 Modelluppbyggnad.....	12
3.4 Analys av metod.....	13
4 Resultat	14
4.1 Produktionsanalys av Företag A.....	14
4.1.1 Stockluckans betydelse	14
4.1.2 Utbytets betydelse	15
4.1.3 Stockluckans och utbytets påverkan på produktionen.....	16
4.1.4 Analys av matningshastigheten.....	17
4.1.5 Utbytets påverkan på råvarukostnaden	18
4.1.6 Trender för ökande diameter	18
4.2 Förhållande mellan effektivitet och produktivitet	19
4.3 Övriga funktioner	20
Diskussion	22
Referenser	25
Publikationer	25
Intervjuer	25
Bilagor	26

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Det finns olika sätt att såga stockar för att producera plankor och bräder och olika sågmetoder lämpar sig bäst för olika träslag. Barrträ såsom gran och tall sönderdelas idag i svenska sågverk oftast i så kallade profileringsågar eller bandsågar, även om ramsågar förekommer. Maskinerna ställs för att såga stockarna på rätt sätt och för att få ut rätt dimensioner ur varje stock, så kallad postning.

Sågverksbranschen strävar ständigt efter att effektivisera sin produktion av sågat virke och företag söker att minimera sina produktionskostnader samtidigt som värdeutbytet maximeras. I en bransch där den färdiga varan är så homogen mellan de olika företagen är det av stor vikt att hålla nere sina kostnader för att bli en konkurrenskraftig aktör. Två av de viktigaste parametrarna för att erhålla en god lönsamhet i sågverket är sågutbyte och produktionskostnader. Kostnaden för råvaran utgjorde under 1990- och början av 2000-talet i genomsnitt 60 % av sågverkets totala kostnader och har inte minskat i betydelse genom åren. Därför är det av stor vikt att ta tillvara på timret på ett effektivt sätt. Samtidigt har det visats att produktionskostnaderna är de parametrar som påverkar sågverkets lönsamhet mest. I och med den ökande produktionskapaciteten blir det allt viktigare att hålla nere på den sågade varans marginalkostnad. (Lindman 2005)

Vid traditionell sågning av barrträ finns två sätt att posta maskinerna. Antingen kan maskinen ställas efter varje stock eller så kan produktionen ske i serier där stockar med liknande dimensioner sågas samtidigt utan att maskinerna ställs om mellan varje stock. De båda metoderna har både för- och nackdelar i jämförelse med varandra. Om produktionen sker via maskinompstning mellan varje stock blir sågutbytet högre än vid produktion i serier. Däremot blir effektiviteten högre vid seriekörning eftersom ett kortare mellanrum mellan stockarna kan hållas då maskinerna kör på samma inställning. Trots att de båda metoderna är fullt gångbara och ger olika resultat beroende på omständighet, har det aldrig varit aktuellt att kombinera de båda sågsätten. Förhoppningen med detta examensarbete är att det framtagna analysprogrammet ska fungera som hjälpmedel för sågverk för att finna det mest lönsamma systemet och välja det mest lönsamma postningsalternativet.

1.2 Syfte och avgränsning

1.2.1 Syfte

Detta examensarbete syftar till att utveckla ett generellt analysverktyg för att göra en jämförelse mellan fast och rörlig postning och beräkna under vilka omständigheter som det är mest lönsamt att välja det ena eller andra. Verktyget ska vara tillämpbart för alla moderna sågar, såväl profileringslinjer som bandsågar, som producerar barrvirke. Modellen ska vara ett komplement till de nuvarande postningsprogrammen för att produktionen ska ge ett ökat netto.

1.2.2 Avgränsning

Studien beaktar inte vilken skillnad det är på de sågade varorna som faller ut av de båda sågsätten och besvarar därmed inte heller hur intäkterna skiljer sig. Användaren av verktyget får själv göra en uppskattning huruvida kostnadsskillnaderna överstiger intäktsskillnaderna. Detta med anledning av att uppgifter om intäkter för sågad vara kan hämtas ur de allra flesta moderna postningsprogram och bör jämföras tillsammans med analysverktyget.

Modellen lägger fokus enbart på sågprocessen och tar därmed inte hänsyn till eventuella flaskhalsar vid senare processer, såsom torkning och justering och råsortering. Ej heller faktorer som responsivitet tas i beaktande.

2 Teori

2.1 Självkostnadskalkylering

Vid beräkning av kostnad för framställning av en produkt används självkostnadskalkyler som ett instrument. Det finns flera olika typer av självkostnadskalkyler som sträcker sig över olika tidshorisonter och mäter kostnader på olika nivåer. Gemensamt för kalkylsätten är dock att företagets samtliga kostnader ska räknas med. Det innebär att även kostnad för administrativ personal, räntekostnader etc. ska tas med. Anledningen är att kalkylen ska visa en så rättvis bild av kostnaden per producerad enhet som möjligt. Därför ska inte tillfälliga kostnader som inte finns i vanliga fall tas med i beräkningen eftersom dessa ger en missvisande kostnadsbild. (Ax, Johansson & Kullvén 2007)

Då syftet med en självkostnadskalkyl är att bedöma kostnaden för en viss enhet blir kalkylen mer komplex än vid uträkning av företagets totala verksamhet. Vid beräkning av såglinjen på ett sågverk bör inte hyvelns kostnader räknas med eftersom dessa inte har ett direkt samband. Företaget bör även fråga sig huruvida de totala administrativa omkostnaderna bör fördelas över de olika enheterna eller endast valda delar eftersom viss administration kan vara kopplad till vissa enheter men inte till andra. Man bör även fråga sig huruvida det är produktionsenhetens kostnader som ska mätas eller kostnaderna för de varor som produceras. I detta arbete läggs fokus på produkterna eftersom syftet med analysmodellen som arbetet omfattar är att minska kostnaderna för produkterna. Det finns då två tillvägagångssätt, antingen via påläggsmetoden som innebär att kostnadsenheter kopplas till de direkta kostnaderna för framställningen i form av råvara, elektricitet etc. samt indirekta kostnader i form av administrativ personal, lokalhyra etc. som läggs på enheterna som ett pålägg. Alternativt tillämpar företaget aktivitetsbaserad kalkylering (ABC-kalkylering) som bygger på att mäta de olika aktiviteternas kostnader. I denna metod mäts alltså alla arbetsmoment och det blir arbetsmomentet snarare än enheten som blir en kostnadsbärare. De kostnader som har fördelats till aktiviteten kan därefter fördelas på de produkter som aktiviteten behandlar (för såglinjen är produkterna sågade varor). Med ABC-kalkylering kan större fokus läggas på sågens omkostnader och blandar inte in kostnader för hyvel och andra enheter, vilket innebär att ABC-metoden är att föredra i denna analys eftersom analysen endast berör sågprocessen. (Ax, Johansson & Kullvén 2007)

2.2 Bidragskalkylering

När företag vill beräkna hur lönsam en produkt är används en bidragskalkyl. Syftet är att beräkna nettot av produktens intäkter och kostnader, vilket sedan kan sättas i relation till alternativa produkter för att utvärdera vad som är mest lönsamt att producera. Vid uträkningen fastställs först de intäkter och kostnader som kan relateras till den specifika produkten, så kallade särintäkter och särkostnader. Därefter kan täckningsbidraget beräknas enligt följande formel:

$$\text{Täckningsbidrag} = \text{Särintäkter} - \text{Särkostnader}$$

Denna uträkning omfattar endast en specifik produkt och innefattar inte heller andra omkostnader, såsom kostnader för administrativ personal (s.k. samkostnader). För att få en bild över den totala lönsamheten adderas därför alla produkters täckningsbidrag till det totala täckningsbidraget. Genom att subtrahera det totala täckningsbidraget med företagets samkostnader beräknas företagets resultat. (Ax, Johansson & Kullvén 2007)

$$\text{Resultat} = \text{Totalt täckningsbidrag} - \text{Samkostnader}$$

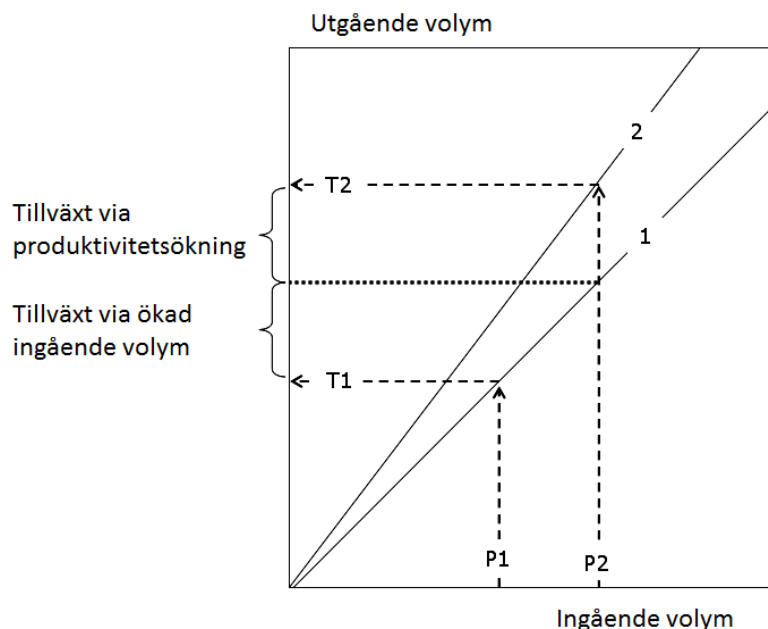
2.3 Produktivitet och effektivitet

Begreppet produktivitet behandlar hur väl råvaran utnyttjas i processen och hur stor del av råvaran som blir den huvudsakliga försäljningsprodukten. I sågbranschen innebär alltså produktivitet hur stor andel av de inkommande stockarna som blir till virke. Som framgår i formel 1 är produktivitet kvoten av utgående och ingående varor. Sågverk som har låg produktivitet är sågverk som har ett lågt utbyte och sågverk med högt utbyte har hög produktivitet. (Olhager 2000)

$$\text{Formel 1} \quad \text{Produktivitet} = \frac{\text{Färdig vara}}{\text{Råvara}}$$

Effektivitet har två betydelser, antingen att göra rätt saker (likt engelskans effectiveness), eller att göra saker rätt (efficiency). I detta arbete tas ingen hänsyn till vilka produkter som produceras utan vilket tillvägagångssätt som används. Därmed blir innebörden av effektivitet att producera på rätt sätt. Effektivitet syftar här alltså till hur företag ska gå tillväga för att minimera sina produktionskostnader och öka sin kostnadseffektivitet. Vid jämförelsen av två produktionssätt är det inte alltid självklart vilka parametrar som ska räknas med. (Olhager 2000)

Kombinationen av produktivitet och effektivitet leder till ett ekonomiskt utfall. Vid investeringar och justeringar kan utfallet ändras och företaget kan genom att förbättra sin produktivitet och/ eller effektivitet erhålla ekonomisk tillväxt. Den finska doktorn Seppo Saari beskrev i sin artikel *Theory and measurement in business* ekonomisk tillväxt som ett utfall av ändrad produktivitet och ändrad råvara (Saari 2006). Som framgår i Figur 2 leder en ökning av ingående volym till en del av tillväxten, medan den andra delen av höjningen beror på produktiviteten.



Figur 1. Komponenter för ekonomisk tillväxt (Saari 2006).

De båda linjerna i Figur 2 representerar produktionen före och efter en förändring, där linje 1 är den tidigare produktionsnivån och linje 2 den senare. P1 är ingående volym innan

förändring och P2 är ingående volym efter förändring. T1 representerar utgående volym före förändringen och T2 representerar utgående volym efter förändringen (i detta fall förbättring ur produktionssynpunkt). (Saari 2006)

I figuren har Saari delat upp tillväxt på produktivitet och förändringen i ingående volym. Den totala ekonomiska tillväxten är summan av dessa, alltså skillnaden mellan T1 och T2. Det innebär alltså att en förändring som innebär lägre produktivitet men högre ingående volym kan vara en förbättring så länge T2 ligger över T1 (givet att nettot per producerad enhet är detsamma). I Saaris modell tas effektivitet inte i beaktande. Den ökade mängd ingående volym behöver inte bero på att en större volym bearbetas per tidsenhet utan kan även bero på att den totala produktionstiden är större. Eftersom detta arbete syftar till att utnyttja sågkapaciteten bättre, kommer volymvariationer vara en följd av produktionsskillnader med given tidsenhet.

3 Angreppssätt, metod

Tillvägagångssättet för att angripa problemet var att börja med att åka runt till produktionsansvariga på olika sågverk för att skapa en bild av problem och möjligheter för min modell. Kommunikationen med sågverksindustrin har därefter skett kontinuerligt genom arbetet för att stämma av att modellen speglar verkligheten.

3.1 Kvalitativa intervjuer

Det bästa sättet att få en djup förståelse för en annan persons resonemang är via kvalitativa intervjuer, alltså genom att föra en diskussion med den som blir intervjuad. Denna typ av intervjuer innebär att frågor och ämnesområden kan fördjupas vilket leder till att intervjun inte bara ger svar på en fråga utan även en motivering. Som intervjuare är det viktigt att inte ställa alltför ledande frågor eller att göra påståenden eftersom det påverkar den intervjuades svar. Det är därför bättre att ställa frågan öppen och vägleda samtalet med frågan ”varför”.

Det finns flera olika former av intervjuer som ger varierande utrymme för utsvävningar. Gemensamt för dem är att de uppfyller en viss grad av standardisering och strukturering. Standardisering innebär huruvida samma frågor ställs vid olika intervjuer, om miljöerna är desamma, om de intervjuades sinnesstämning är densamma etc. Vad gäller strukturering handlar det om i vilken grad frågorna ger utrymme till utsvävningar eller fasta svarsalternativ. I Figur 2 finns de olika varianterna av kvalitativa intervjuer enligt denna teori schematiserade. Där framgår även den bredd som finns inom den kvalitativa intervjumetoden. (Trost 2010)

		<i>Standardiseringsgrad</i>	
		<i>Låg</i>	<i>Hög</i>
<i>Struktureringsgrad</i>	<i>Hög</i>	<i>Varierande intervjuer</i> <i>Fasta svarsalternativ</i>	<i>Homogena intervjuer</i> <i>Fasta svarsalternativ</i>
	<i>Låg</i>	<i>Varierande intervjuer</i> <i>Öppna frågor</i>	<i>Homogena intervjuer</i> <i>Öppna frågor</i>

Figur 2. Olika typer av kvalitativa intervjuer.

Intervjuer som är utformade med låg grad av standardisering och strukturering på frågorna ger ett större utrymme för diskussion. Däremot blir svaren mindre statistiskt säkerställda eftersom de intervjuade inte svarar på exakt samma fråga under samma omständigheter. (Trost 2010)

3.2 Datainsamling

Vid datainsamling finns två typer, primärdata och sekundärdata. Primärdata innebär att undersökaren samlar in data på egen hand genom att göra undersökningar, intervjuer, observationer etc. Primärdata är alltså sådana data som inte har sammanställts innan personen samlar in informationen. Primärdata svarar på det som undersökaren är intresserad av att veta

och är tämligen pålitligt eftersom undersökaren inte behöver förlita sig på tidigare undersökningar, utförda av andra personer. Däremot är datainsamlingen tidskrävande. (Christensen et al. 2001)

Sekundärdata innebär att informationen redan har sammanställts i en tidigare undersökning och är således inte en observation av undersökaren. Det går snabbt att använda sekundärdata men är mindre säkert än primärdata på grund av ovetskap om källans sammanställning.

Min datainsamling har främst varit i form av primärdata. Området som studien behandlar är tämligen utforskat, varför sekundärdata är svårt att tillgå. För att ta reda på vilka parametrar som bör finnas med i modellen och hur de ska redovisas för att vara användbara för användaren, var det viktigt att göra en sammanställning av primära intervjuer från tänkta användare. (Christensen et al. 2001)

För att arbetet skulle utföras på rätt sätt var det viktigt att jag började med att samla information och synpunkter från yrkesmänniskor som arbetar med produktionsplanering till vardags. Jag tog därför kontakt med Ken Johansson, produktionschef på Gransjöverken AB och Johan Lisemark, platschef på Vida Alvesta. Jag gjorde därefter en kvalitativ intervju med vardera där både standardiseringsnivån och struktureringsnivån var tämligen låga. Detta med anledning av att jag ville framhäva intervjupersonernas kreativitet och få dem att hitta aspekter som annars kan tas för givet. I dessa intervjuer diskuterades främst vilka möjligheter och problem som finns med en postningsmodell som jag ämnade bygga. På båda intervjuerna deltog även min handledare Mats Nylinder som bidrog med att utveckla resonemang och få fram rik information (information utöver de ord som sägs) vid min bearbetning av intervjuernas resultat.

För att försäkra mig om att sågverk kan ange de inputvärden som min modell kräver tog jag via telefon kontakt med Rema, ett företag som utvecklar postningsprogram. Detta gav mig en försäkran om att min modell är användbar och att de värden som min modell inte besvarar, besvaras av postningsprogrammet.

Då modellens grundberäkningar hade gjorts tog jag återigen kontakt med de båda intervjupersonerna på sågverken och stämde av huruvida modellen var rimlig. Dessa möten hade högre standardiseringsgrad än de första, men fortsatt låg nivå på strukturering. Anledningen till detta var att jag ville rikta de intervjuades fokus på modellens områden men jag ville fortfarande ge dem möjlighet till fritt tänkande och öppna för resonemang angående modellens redovisning. Detta bäddade även för funderingar kring modellens vidareutveckling.

När modellen började bli färdig och uträkningarna var gjorda var det dags att fokusera på att få en pedagogisk layout. I detta skede var det återigen nödvändigt att ta kontakt med människor från sågverksbranschen för att få input. På samma sätt som Jacobsen och Thorsvik beskriver i boken "Hur moderna organisationer fungerar" tror jag att det finns risk att det kan uppstå missförstånd i kommunikationen mellan mig som sändare och användarna som mottagare om jag tar beskrivningar och definitioner för givet. Jag ansåg att det var viktigt att formulera mina beskrivningar på så sätt att mina mottagare associerar beskrivningarna så som det är tänkt. Det är särskilt viktigt att beskriva modellens diagram rätt eftersom dess linjer och punkter innehåller flera informationsaspekter. Vad som händer när kommunikationen blir oklar är att mottagaren missanvänder informationen som givits. I detta fall skulle det antagligen innebära att modellen behandlas ytligt utan en ingående analys för djupare

förståelse, att de väljer att prioritera den information som känns mest förståelig eller att modellen misstolkas. (Jacobsen & Thorsvik 2002)

Med anledning av kommunikationsproblematiken ovan, gjorde jag en intervju med Jonas Lantz, produktionschef på Setra Nyby för att få synpunkter på modellen. Även denna intervju hade en hög standardiseringsgrad och låg struktureringsgrad. Jag ville återigen rikta hans uppmärksamhet på valda delar (denna gång layout) och hade därför dolt mina bakgrundsberäkningar för att fokus endast skulle hamna på inputsiffror och resultat. Anledningen till den låga graden av strukturering var för att få fram hans syn och önskemål för att göra modellen användarvänlig. Jag ville även att han själv skulle resonera fram sina tankar om förändring utan att jag hindrade hans kreativitet.

Ytterligare en intervju gjordes med Lars Norén, Produktionsansvarig och Oskar Ryno, trainee på AB Karl Hedin en vecka efter mötet på Setra. I detta skede började min modell närma sig sitt mål och det var endast finslipning kvar. Jag hade nu klart för mig vilka parametrar som skulle finnas med och ungefär hur modellen skulle se ut. Vad som återstod var att knyta samman några punkter där jag behövde innovativa lösningar. Eftersom de båda intervjupersonerna hade visat en nyfikenhet till arbetet, strävade jag efter att hålla både standardiseringsgraden och struktureringsgraden i intervjun på en låg nivå för att åstadkomma så kallad "brainstorming". Syftet var alltså att genom deras idéer och aktiva deltagande skapa många kreativa lösningar som vidareutvecklas av gruppens deltagare. Eftersom gruppmedlemmarna kände varandra sedan tidigare var det lättare för dem att vara delaktiga i resonemangen. (Bloisi 2007)

3.3 Modelluppbyggnad

Modellen är uppbyggd i Microsoft Excel, vilket fungerar väl vid enklare uträkningar som dessa. Fördelen med Excel är att det är ett enkelt program att arbeta med och samtliga uppgifter kan sammanställas på samma plats. Det är ett program som de flesta har tillgång till och behärskar vilket gör det användarvänligt och sänker trösklarna för att komma igång väsentligt. Det är enkelt att ändra värden i beräkningarna om framtida uppdateringar skulle bli aktuella. Den enda punkt där Excel brister är vid indatahanteringen. Användaren måste först göra en simulering i sitt postningsprogram för att sedan fylla i indata i modellen. Om programmen kunde kommunicera med varandra kunde kanske detta arbetsmoment försvinna.

I och med mina möten med människor i branschen var det klart att modellen skulle baseras på kostnaderna för de sågade varorna och produktionen av dessa för att analyserna ska bli användbara för sågverken. Kostnaderna är uppdelade på produktionskostnad och inköpskostnad för att analysen ska ge en rättvis bild mellan parametrarna stocklucka och utbyte. Detta eftersom variationer i produktions- och inköpskostnad påverkar förhållandena mellan stocklucka och utbyte på olika sätt. Användaren ges även möjlighet att analysera hur olika timmerpriser påverkar valet av postning.

Modellen beräknar ingående stockar i m^3 to eftersom sågverkens postningsprogram använder detta i stockmätningarna och beräkning av sågutbyte. Däremot används vanligen m^3 fub vid beräkning av inköpskostnader av råvara, varför det är nödvändigt att använda ett formtal för att få samtliga siffror i enheten m^3 to. I modellen används toppformtalet 1,22 från m^3 to till m^3 fub. Omvänt från m^3 fub till m^3 to blir beräkningen $1/1,22 = 0,82$. Beräkningsformler finns i Bilaga 3.

3.4 Analys av metod

Anledningen till varför jag har valt att intervjua fyra olika företag istället för ett är för att jag ska få en stor diversitet på svaren. Jag eftersträvade därmed en större mellangrupsvariation, alltså skillnader mellan företag snarare än inomgruppsvariation, alltså åsiktsskillnader inom företaget. Fördelen med att endast intervjua ett företag hade varit att företaget hade varit mer insatt i mitt arbete och kunnat ge mig en djupare syn i deras verksamhet. Jag hade då fått en djupare kunskap om deras process och utformat en modell som hade varit ämnad att besvara detta företags problem. Syftet med min modell är att den ska vara tillämpbar för alla moderna sågverk och därför var det av större vikt att få synpunkter från flera håll och sedan väga ihop dessa i en analys. Det finns inte heller ett sågverk som är det andra likt utan alla har egna lösningar och produktionsförhållanden. Därför har det varit av stor vikt att veta hur områden i modellen ska definieras för att kunna tillämpas av alla varianter. (Trost 2010)

Intervjuerna gav mig en förståelse för hur de vanliga postningsprogrammen fungerar och vilka parametrar som kunde vara av intresse att ta med i min modell för att göra en rimlig och relevant jämförelse mellan utbyte och stocklucka. Intervjuerna gav mig även insikt i svårigheter med en sådan modell och hur jag skulle avgränsa mitt arbete för att modellen ska kunna ge en rimlig vägledning.

4 Resultat

I avsnitt 4.1 redovisas en analys av postningsutfallen för ett företag, framöver kallat "Företag A". Där redovisas modellen och vilka analyser som är tillämpbara. I redovisningen beskrivs först hur analysen fungerar med anvisning till Företag A:s angivna siffror. Därefter analyseras värdena genom att variera olika parametrar för att se hur kostnaderna och stockluckan påverkas. De värden som används senare i avsnittet för att analysera trender är fiktiva men är enligt gjorda intervjuer representativa för branschen.

I avsnitt 4.2 görs en mer djupgående analys av förhållningssättet mellan effektivitet och produktivitet.

Av det som framkommer i resultatet finns scenarier som bilagor. Dessa ger en praktisk återkoppling till hur modellens funktioner kan användas i verkligheten och ger läsaren en större inblick i resultatet.

4.1 Produktionsanalys av Företag A

Modellen gör två analyser som till stor del bygger på samma indata (se Bilaga 1). Användaren måste dock börja med den ena analysen för att kunna besvara den andra. I den första undersökningen är det en sågklass som behandlas. Här besvaras skillnaden i stocklucka för samma kostnad, produktionsdifferensen mellan fast och rörlig postning och en möjlighet att själv ändra parametrarna för att se vad det resulterar i.

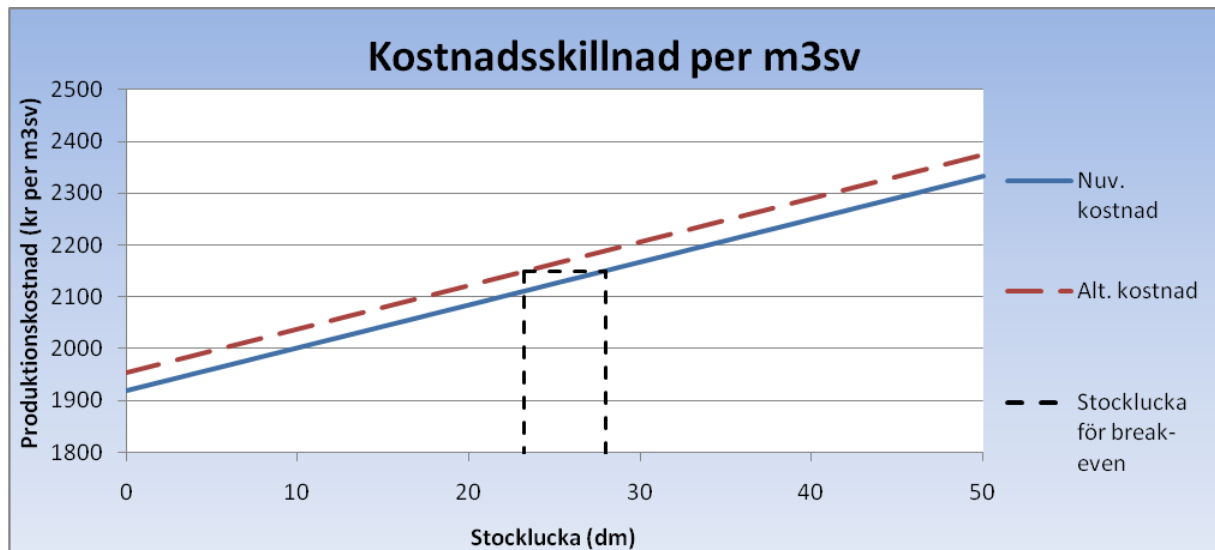
I modellens andra analys kan 10 sågklasser behandlas samtidigt (se Bilaga 2). Denna visar hur stor stocklucka som är tillåten för postningsalternativet, alltså den postningsmetod som inte används idag, för att produktionskostnaderna ska vara desamma. Även här redovisas skillnaden i producerad volym per timme. Denna del av modellen är svårare att använda vid en känslighetsanalys av en klass än den första delen. Däremot kan användaren se trender över klasserna för att få en förståelse över vilka typer av klasser som är intressanta att analysera djupare.

4.1.1 Stockluckans betydelse

Inledningsvis beräknar modellen de produktionskostnader för den sågklass som analyseras. Genom att sätta in ett utbyte för rörlig postning och ett för fast postning kan kostnad visas för båda sågsätten. Utöver kostnad för given produktionsnivå redovisas även hur kostnaden påverkas av en skillnad av stockluckan. Som framgår i Figur 3 beräknas även vilka stockluckor som ger samma produktionskostnad för de båda postningsalternativen. Med denna information kan företaget se hur liten stockluckan måste vara för att det ska vara lönsamt att såga på det alternativa postningssättet.

Den klass som Företag A testade i den första analysen beräknades ha en totalkostnad på 2 149 kr per m^3sv med dagens produktion. Om företaget hade valt att gå över från dagens rörliga postning till fast postning utan att ändra stockluckan, skulle kostnaden bli 2 190 kr per m^3sv . Anledningen till att kostnaden ökar är att utbytet blir lägre. Det innebär att det tar längre tid och krävs mer råvara för att såga 1 m^3sv . När produktionstiden per enhet ökar, ökar särkostnaden eftersom samma resursmängd i form av personal, maskiner etc. läggs på en mindre volym sågade produkter. Även de fördelade samkostnaderna blir större av samma anledning. Kostnadsökningen är i denna analys relativt låg med en ökning på 41 kr/ m^3sv . Anledningen är att utbytet på de båda postningarna i detta fall endast skiljde med en procentenhet.

När modellen beräknade vilken stocklucka som skulle krävas för att produktionskostnaderna skulle bli desamma blev resultatet att stockluckan för fast postning skulle minska med 4,8 dm från 28 dm till 23,2 dm. I Figur 3 framgår även att en minskning som överstiger denna nivå skulle innebära en minskad produktionskostnad per kubikmeter sågad vara. Om stockluckan för postningsalternativet (fast postning i detta fall) sätts till 10 dm, en lucka som utan större svårigheter går att uppnå med denna postningsmetod, skulle produktionskostnaden vara 2 037 kr/m³sv, alltså en kostnadsminskning med 112 kr jämför med dagens kostnad på 2 149 kr.



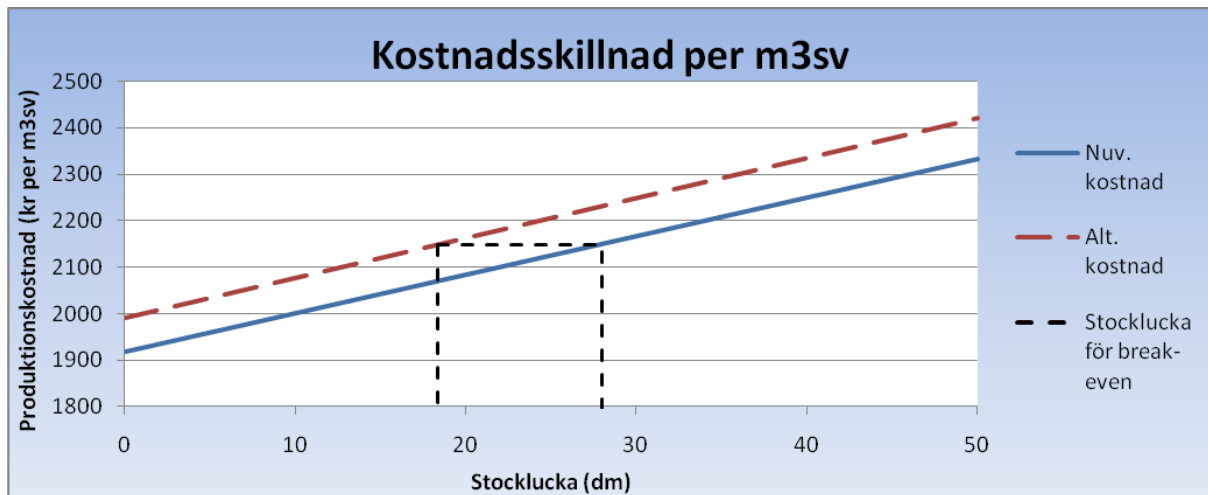
Figur 3. Produktionskostnaderna för rörlig och fast postning samt skillnad i stocklucka för samma kostnad.

4.1.2 Utbytets betydelse

Analysverktyget är uppbyggt på så sätt att användaren kan sätta in egna värden både för fast och rörlig postning och kan göra känslighetsanalyser genom att variera dessa och se hur förhållandena förändras. Ju större skillnad det är på utbytet mellan fast och rörlig postning, desto större blir effekten med minskad stocklucka.

Om utbytet för Företag A:s fasta postning sänks med en procentenhet så att differensen mellan fast och rörlig postning blir två procent istället för en procent som angivits i Figur 3 och alla andra parametrar förblir desamma, blir produktionskostnaden för fast postning vid stockluckan 28 dm 2 231 kr/m³sv, jämfört med 2 190 kr för rörlig postning. I och med den ökade skillnaden av utbytet krävs en större stocklucka för att kostnaderna ska bli samma för fast och rörlig postning. Som framgår i Figur 4 måste stockluckan sänkas med 9,6 dm till 18,4 dm för fast postning för att kostnaden ska bli densamma per kubikmeter sågad vara för postningarna. Detta jämfört med minskningen på 4,8 dm som krävs om skillnaden på utbytet är en procentenhet.

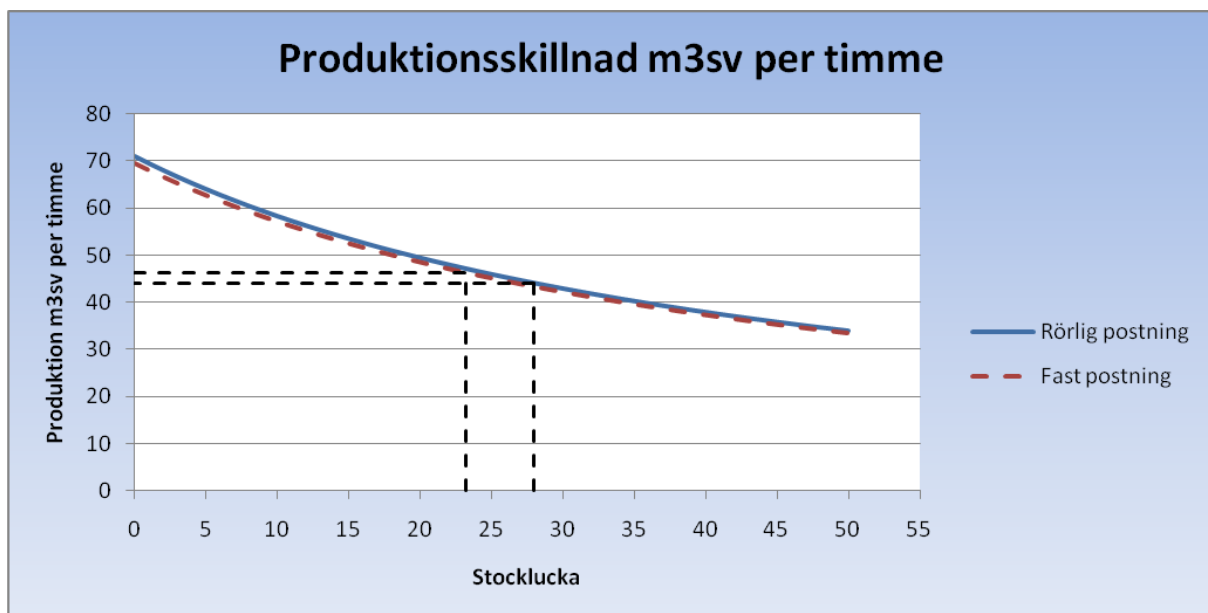
Om stockluckan för fast postning återigen sätts till 10 dm men nu med det lägre utbytet, blir produktionskostnaden 2 077 kr per m³sv istället för 2037 kr. Skillnaden beror på att det krävs mer råvara och tar längre tid att producera 1 m³sv med ett lägre utbyte.



Figur 4. Minskning av utbytet för fast postning med en procent.

4.1.3 Stockluckans och utbytets påverkan på produktionen

Stockluckan påverkar effektiviteten eftersom sågverket kan mata igenom fler stockar per tidsenhet med en mindre stocklucka. Även utbytet påverkar effektiviteten då mer kan utvinnas ur stockarna, vilket ger större volym färdiga varor än ett lågt utbyte givet att övriga variabler är desamma. I Figur 5 kan man se hur produktionen av sågad vara varierar med stockluckan. När stockluckan för fast postning är sådan så produktionskostnaderna är desamma för de båda postningsalternativen (dvs. 23,2 och 28 dm), produceras 46,2 m³sv per timme för fast postning kontra 44,0 m³sv per timme för rörlig postning. Minskar stockluckan till 10 dm för fast postning blir produktionen 57,1 m³sv per timme. Anledningen till varför linjen för rörlig postning är strax över linjen för fast postning beror på skillnaden i utbyte. När utbytet endast skiljer med en procentenhet, likt exemplet i Figur 5, är produktionsskillnaden marginell. Men ju större utbytet varierar, desto större avstånd mellan linjerna.



Figur 5. Skillnaden i produktion m3sv per timme mellan rörlig och fast postning.

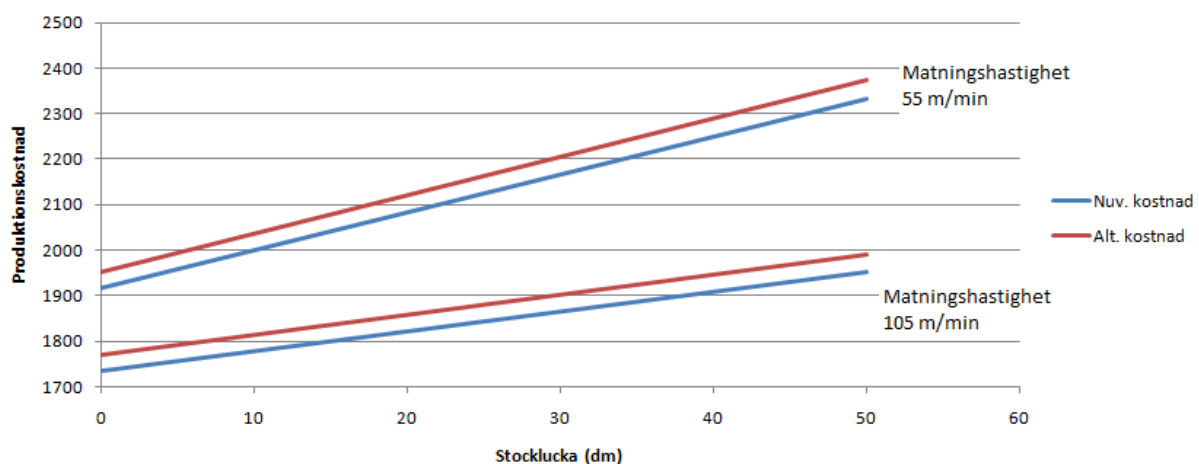
4.1.4 Analys av matningshastigheten

Matningshastigheten är densamma för båda postningsalternativen i modellens utformning och en förändring av den påverkar därmed båda postningarnas siffror samtidigt. Om Företag A:s angivna värden återigen används som utgångspunkt men matningshastigheten nu höjs med 30 m/min, sker en förändring både i produktionskostnader och stockluckan för den alternativa postningen. Kostnaden för rörlig postning skulle med denna ökning bli 1 933 kr per m³sv istället för nuvarande 2 149 kr, alltså 216 kr lägre.

Stockluckan för fast postning skulle behöva vara 21,3 dm, alltså en minskning med 6,7 dm istället för det ursprungliga 23,2 dm och 4,8 dm minskning. Anledningen till att skillnaden mellan fast och rörlig postning ökar med ökad matningshastighet är för att effektiviteten ökar och fler stockar sågas per timme. Detta medför att skillnaden i sågad volym per timme blir större mellan de båda postningsalternativen. Ökningen av sågade produkter som kostnaderna fördelas på blir därmed större för rörlig postning än för fast postning. För att kompensera den ökade differensen som den nya matningshastigheten innebär, krävs en mindre stocklucka för den fasta postningen.

En hög matningshastighet är av avgörande betydelse för att ett företag ska få hög produktionseffektivitet. En hög matningshastighet bidrar även till att en förbättring av utbytet eller en kostnadsminskning av råvara ger större resultat än om matningshastigheten är låg. Anledningen till denna relation är att en större volym sågad vara produceras per tidsenhet vid hög matningshastighet. En ökad matningshastighet minskar inte råvarukostnaden per sågad volym utan ökar snarare dess roll som kostnadsfaktor. Såvida produktionskostnaderna förblir desamma per tidsenhet oavsett matningshastighet, kommer produktionskostnaden få en allt mindre betydelse för kostnaden att producera 1 m³sv ju högre matningshastigheten är. Eftersom råvarukostnaden är konstant oavsett hastighet, får denna en större andel i takt med att produktionskostnaden minskar.

I Figur 6 framgår hur olika matningshastigheter påverkar produktionskostnaden. De övre linjerna visar kostnaderna med en matningshastighet på 55 m/min för en viss klass med bestämda produktionsparametrar. De nedre linjerna visar samma klass med en matningshastighet på 105 m/min. Som man kan se i figuren sänks produktionskostnaderna i samband med ökad hastighet. Dessutom blir den marginella kostnadsökningen per decimeter ökad stocklucka mindre i och med hastighetsökningen.

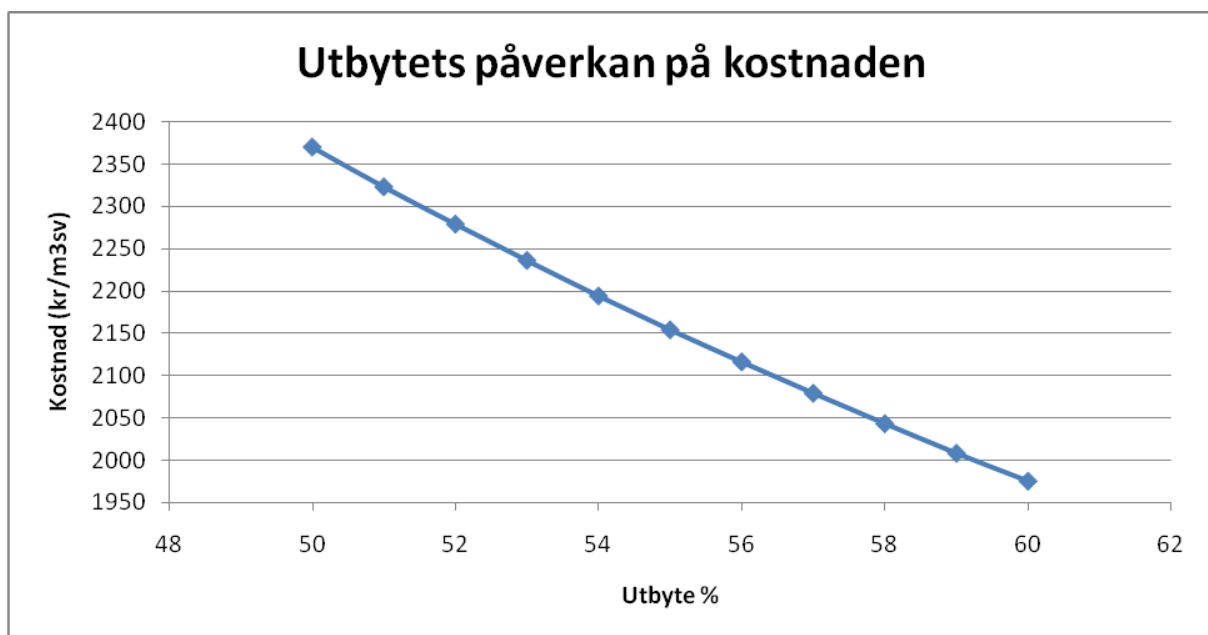


Figur 6. Matningshastighetens betydelse för produktionskostnaden.

4.1.5 Utbytets påverkan på råvarukostnaden

Utbytet får en större betydelse ur kostnadssynpunkt ju dyrare råvaran är. För en råvara med hög inköpskostnad kan det vara mer lönsamt att hålla en låg produktionseffektivitet (mängd volym per timme) till förmån att hålla en hög produktivitet (utbyte, se formel 1). Vid höga råvarukostnader är det av större ekonomisk vikt att få ut så mycket av stockarna som möjligt, dels för att mängden råvara per m³sv ska vara låg men även för att råvarupriset ofta är relaterat till försäljningspriset. Med höga försäljningspriser får en ökning av utbytet en större effekt än vid lägre försäljningspriser. Effekten är alltså dubbel. Samtidigt som kostnaden för sågad vara minskar med ökat utbyte, ökar intäkterna.

I Figur 7 jämförs utbytet genom att ha samtliga produktionsparametrar samma för de olika beräkningspunkterna med undantag för utbytet som minskar med en procentenhet för varje punkt. Av figuren framgår att kostnaden minskar med ökat utbyte. Minskningen är till synes linjär, men detta är inte riktigt sant utan kostnadsminskningen blir marginellt mindre ju högre utbyte man kommer till, vilket innebär att kurvan egentligen går mot att plana ut. Skillnaden mellan den första och andra punkten (läst från vänster) är i exemplet 47 kr. Skillnaden mellan den näst sista och sista punkten är 33 kr. Anledningen till denna trend är att en procentenhet är en större andel av utbytet vid låga utbyten än vid höga. Det betyder att marginaleffekten blir större om utbytet ökar med viss storlek på klasser med låga utbyten än klasser med höga utbyten med kostnad som utgångspunkt.

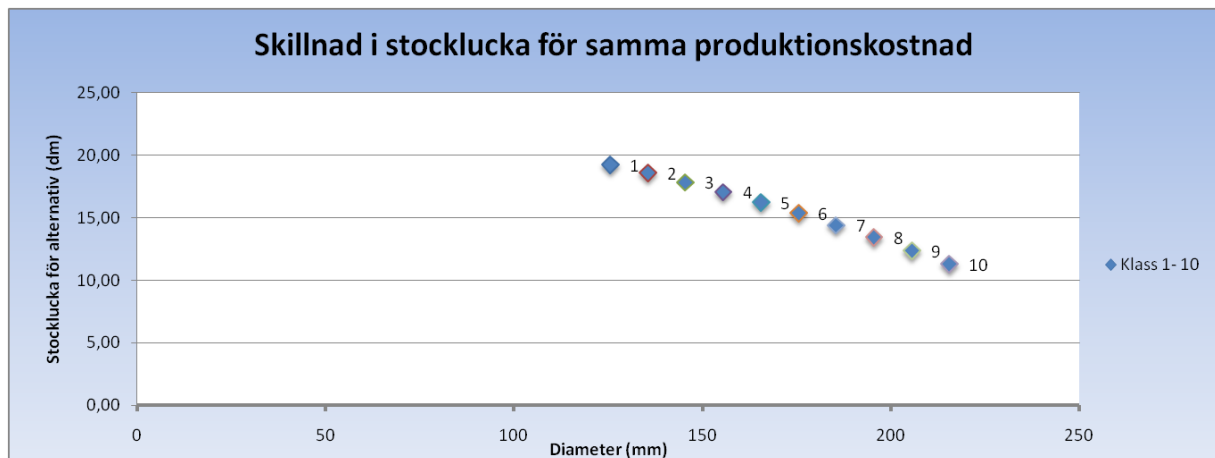


Figur 7. Utvecklingen av produktionskostnad med ökande utbyte.

4.1.6 Trender för ökande diameter

Utfallet för vilket postningsalternativ som är mest lönsamt beror till stor del på vilka dimensioner som sågas. Olika diametrar bidrar till olika utbyten och en tydlig trend är att det procentuella utbytet blir högre ju grövre stockarna är. Stockar med stora diametrar ger större möjlighet att pussla ihop postningsmönster för att fylla ut stocken så mycket som möjligt med brädor och plankor av olika dimensioner. Vid sågning av klentimmer finns inte lika många postningsmöjligheter, varpå utbytet tenderar till att bli lägre.

Ju större en stock är, desto större volym utgör en procentenhet. Det innebär att volymdifferenserna mellan fast och rörlig postning kan variera mer vid jämförelse av grova dimensioner jämfört med klena och kräver en större skillnad av stockluckan för att kompensera för volymdifferensen. I Figur 8 visas en trend mellan 10 olika sågklasser med samma värden för samtliga klasser bortsett från diametern som ökar med 10 mm från klass till klass. Diametern är 121-130 mm i klass 1 och går upp till 211-220 mm i klass 10. X-axeln visar diametern för sågklasserna och Y-axeln visar den största stockluckan för den alternativa postningen som tillåts för att inte överstiga den nuvarande kostnaden.



Figur 8. Utveckling över 10 sågklasser med olika diametrar.

Som framgår av Figur 8 finns en tydlig trend mot att stockluckan måste sänkas mer vid stora diametrar än vid små för att kostnaderna ska bli samma. Anledningen till sambandet är att produktionsbortfallet per procentenhet lägre stocklucka blir större ju grövre stockarna är, vilket kräver en större kompensation av minskad stocklucka för att "såga ikapp" bortfallet. I Figur 8 får stockluckan vara högst 19 dm för klass 1 och högst 11 dm för klass 10, alltså en klar minskning på grund av diameterskillnaden.

4.2 Förhållande mellan effektivitet och produktivitet

Som framgår tidigare i resultatet går en tydlig trend från att vara effektivitetsfokuserad vid sågning av klena klasser med låg kvalitet mot att föra över fokus alltmer mot produktivitet i grövre klasser med hög kvalitet för att optimera värdena som modellen analyserar.

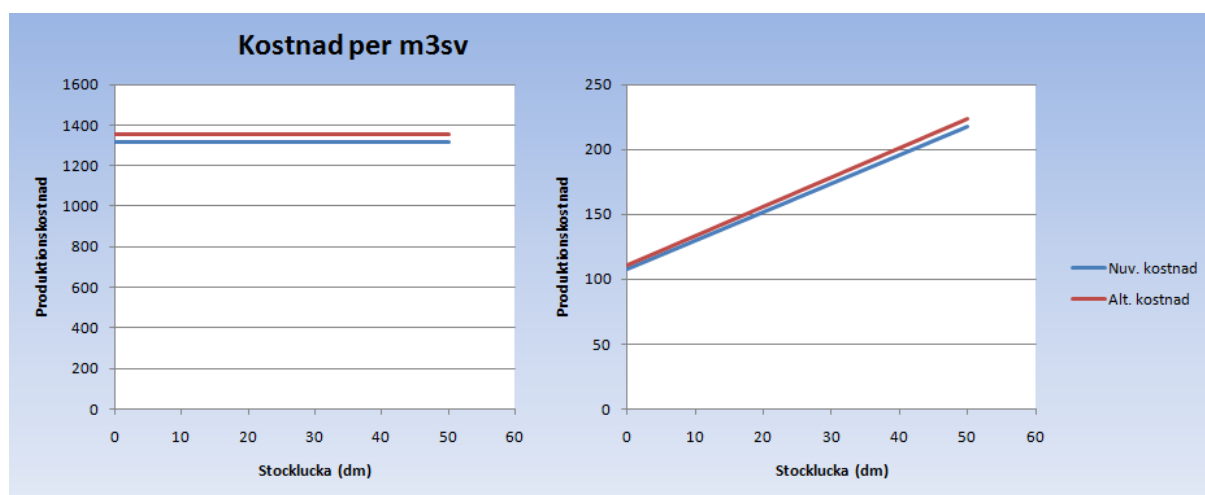
Som Saari visar i Figur 1, påvisar arbetet att de komponenter som är viktiga för ekonomisk tillväxt i en produktionskedja är produktivitet och effektivitet. En observant betraktare kan även utläsa ur Saaris modell att en ökad produktivitet får större effekt på lönsamheten ju högre effektivitet företaget har. Den totala vinsten av produktivitetshöjningen är produkten av marginalvinst * producerad volym. Resonemanget bekräftas i Tabell 1 där utbytet för fast och rörlig postning är konstant 53 och 54 % men stockluckan minskar med fem decimeter för varje mätpunkt. Tabellen visar hur skillnaden i produktivitet ökar i betydelse ju högre effektivitet, i detta fall i form av minskad stocklucka, som produktionen har. Vidare kan man utläsa att en ökad effektivitet innebär en minskad kostnadsskillnad med given produktivitet. Enligt ABC-metoden som används för självkostnadskalkylering i detta arbete för att fördela produktionskostnaderna rättvist, innebär en ökad produktion minskad kostnadsandelen per sågad vara. Anledningen till att kostnadsskillnaden minskar i Tabell 1 är att produktionskostnaderna får en allt mindre betydelse för totalkostnaden per m³sv ju större volymer som produceras och väger därmed mindre vid skillnader i utbytet.

Tabell 1. Effektivitetens påverkan på produktivitet

Stocklucka (dm)	Produktionsskillnad ($\text{m}^3\text{sv/h}$)	Kostnadsskillnad ($\text{kr}/\text{m}^3\text{sv}$)
28	0,82	40,6
23	0,88	39,8
18	0,94	39
13	1,02	38,2

Av ovan förda resonemang går det att konstatera att vikten av att ha ett högt utbyte blir allt större ju mer som produceras och att vikten av produktivitet stiger i takt med producerad volym. Eftersom sågen utnyttjas mer vid bearbetning av sågklasser med grova dimensioner än vid klana, blir en större volym producerad per tidsenhet vid sågning av grövre klasser. Därför blir det allt viktigare att öka fokus på produktivitet ju grövre stockarna är.

Som framgår i Bilaga 3 är modellens kostnad per m^3sv till grunden summan av produktionskostnaden och inköpskostnaden. Med anledning av modellens upplägg där syftet är att beräkna kostnad per m^3sv istället för tidsenhet, blir påverkan av råvarukostnaden konstant oavsett produktionshastighet. I Figur 9 har råvarukostnad och produktionskostnad separerats för att visa hur de ser ut var för sig. Det framgår tydligt att råvarukostnaden påverkar var kurvan börjar på Y-axeln, medan produktionskostnaden även påverkar lutningen.



Figur 9. Råvarukostnad till vänster och produktionskostnad till höger.

Eftersom kostnaderna förhåller sig till varandra på ett sådant sätt som visas i Figur 9 blir det mer fokus på utbyte ju dyrare råvara som sågas. Kurvan för produktionskostnad förblir ungefär densamma oavsett klass, vilket innebär att den marginella effekten av produktionsökning har mindre påverkan på totalkostnaden om råvaran är dyr. Av figuren går även att utläsa att en ökad produktionseffektivitet leder till att kostnadskurvan får en mindre lutning vid tillämpning av ABC-kalkylering. Kostnaden per enhet blir lägre och marginaleffekten minskar. Förhållandet går även att utläsa i Figur 6 som visar produktionsvariationer genom varierande matningshastighet.

4.3 Övriga funktioner

Förutom den information som redovisas i modellen finns ytterligare funktioner dolda. Vid angivning av rörlig och fast postning kan användaren sätta värdet 0 vid osäkerhet. Modellen är då programmerad att läsa av utbyte i en tabell som finns inbyggd i programmet och använda

tabellens siffror vid beräkningarna. Rätt siffror återges genom att programmet läser av de angivna diametrarna och kan därefter ange det utbyte som är refererat till dessa. Funktion är för närvarande inte tillgänglig eftersom tabellen inte har kunnat fyllas i, varpå samtliga värden visar siffran 0.

För att kontrollera att funktionerna stämmer och att stockluckan för den alternativa postningen vid punkten för break-even är rätt finns en jämförelse mellan postningarna inbyggd som visar siffran 0 när formlerna stämmer. De är även konstruerade så att en linjärprogrammering med enkelhet går att göra för att kontrollera värdena.

Diskussion

Mitt val av intervjumetod hade både för- och nackdelar. Att arbeta fram en ny modell med flera nya människor innebär att en stor del av intervjun går till att få de som blir intervjuade att förstå vad arbetet handlar om för att de ska veta vilken fråga som ska besvaras. När intervjupersonerna har fått för lite tid att bearbeta arbetet fås endast spontana idéer och tid för eftertänksamhet går förlorad. Före alla intervjuer skickades min modell och en kort beskrivning om ämnet ut, men många frågetecken och missuppfattningar uppstod ändå. Vid ett utforskat område som detta har jag insett att det krävs en väl genomgående introduktion för att få fram budskapet.

Trots nackdelarna med valet av metod har de överstigits av fördelarna. Genom att träffa fyra olika företag, samtliga med skillnader i sågteknik, har en djupare kunskap om sågning gått att tillgå. Det har gett insyn i problematik som annars hade uteblivit och lösningar som hade förbisetts. Dessutom ger det alltid upphov till fler innovativa idéer vid kommunikation med flera områdeskunniga än med en. Ett arbete som detta, som ämnar öppna för nytänkande i sågverksbranschen befinner sig ännu på en sådan nivå att innovation ligger högt i prioritering.

Som framgår i resultatet finns en tydlig trend att gå från effektivitet vid klena dimensioner mot produktivitet, eller högt utbyte, vid grova dimensioner. Samtidigt som utbytet spelar en allt större roll vid grövre diametrar, blir matningshastigheten en stor del av trenden. I och med ökad diameter sänks matningshastigheten eftersom det krävs mer energi att klyva grova stockar. Med den låga matningshastigheten som grova dimensioner medför, blir skillnaden i producerad volym per tidsenhet mindre mellan postningarna än vid höga matningshastigheter. Vidare innebär ett högt volymutbyte ett högre värdeutbyte vid grova klasser eftersom värdefulla, kvistfria bräder ofta kan utvinnas ur dessa, medan klenare timmer ofta sågas på bulk.

Värt att nämna är stockluckans förhållande till matningshastighet. Oavsett hastighet utgör stockluckan samma andel av produktionsbandet och spelar i det avseendet ingen roll på effektiviteten. Stockluckans inverkan på maskinernas nyttjandegrad är av lika stor andel oavsett matningshastighet och man skulle med anledning av det kunna anta att modellen borde beräkna samma stocklucka för den alternativa postningen oavsett matningshastighet. Anledningarna till varför så inte är fallet är dels att volymdifferensen per tidsenhet mellan postningarna ökar med ökande matningshastighet och det krävs en allt mindre stocklucka för alternativet med det lägre utbytet för att såga ikapp den ökande skillnaden. Den andra anledningen framgår i Figur 9. Produktionskostnaden per m^3 sv beror på stockluckan och ökar i samtakt med denna. Med en låg matningshastighet blir den marginella kostnadsökningen högre per dm ökad stocklucka än vid en hög matningshastighet. Detta eftersom kostnaderna fördelas på en mindre mängd sågad volym. Det bidrar till att samma kostnad för de olika stockluckorna går att nå med en mindre differens av stockluckan vid låga hastigheter än vid höga.

I arbetet jämförs kostnader och produktionsskillnader mellan postningarna medan intäktsskillnaderna blir åsidosatta eftersom dessa inte beräknas av modellen. Det bör därför understrykas att kostnadsdifferensen som framgår av uträkningarna är halva sanningen vid analys av postningsoptimering och intäktsskillnaderna ska alltid tas i beaktande. Många gånger kan modellen visa en stocklucka som är svår att nå för alternativpostningen och det kan vara lätt att avsluta analysen i och med det konstaterandet. Vad man då har konstaterat är att det inte går att hålla lika låg kostnadsnivå som den nuvarande postningen. Men den nivå

som faktiskt är möjlig att producera på kan leda till högre produktion och ökade intäkter. Det kan därför i många fall vara mer lönsamt att producera med högre kostnader. Det viktiga är att slutresultatet blir högre.

Av resultatet framgår att råvarukostnaden är konstant per m³sv medan produktionskostnaden är beroende av produktionen. Inledningsvis var tanken att alla kostnader som härrör råvara skulle anges i inköpskostnad enligt självkostnadsprincipen aktivitetsbaserad kalkylering. Detta skulle dock ge ett missvisande värde vid produktionsförändringar i modellen eftersom kostnader för inköpsorganisation och hantering då skulle vara konstant oavsett produktionsförändring. Sådana kostnadsposter ska fördelas på de producerade varorna och variera med dessa, varför dessa kostnadsposter behövde hamna under ”produktionskostnad” istället för ”inköpskostnad”.

Modellen innehåller brister som är viktiga att ta i beaktande. De ingående värdena kan vara svåra att ange eftersom de skiljer mellan olika stockar. Stockar i samma klass kan ha olika längd, olika utbyte, olika råvarukostnad etc. Användaren måste därför ange medelvärden för klassen, vilka kan vara svåra att få representativa.

För att modellen ska vara användbar krävs att sågverket sorterar upp det inmätta timret i sågklasser innehållande timmer av liknande dimensioner. Vissa sågverk delar inte in timmer på detta vis utan blandar timmer vid sin produktion. Med detta tillvägagångssätt kan ingångsparametrarna som modellen kräver inte fås eftersom spannet blir för stort för att kunna ge relevanta resultat. Modellen tar inte heller hänsyn till problematik som kan uppkomma efter sågprocessen. Sågverken är anpassade för en viss typ av produktion och har bland annat anpassat sin råsortering efter denna. Genom att byta postningssystem blir råsorteringen annorlunda och vissa sorteringsfack kan bli överbelastade medan andra inte utnyttjas till fullo. Sågverk som använder modellen måste därför se över hela processen vid sin analys för att identifiera flaskhalsar som kan uppstå. Många gånger kan de lösas genom planeringslösningar, men om investeringar blir nödvändiga skenar kostnaderna genast iväg.

Programmet tar inte hänsyn till förändringar av stopptider vid ändrad produktion. Stopptid sänker produktionen och leder därmed till att de siffrorna som modellen anger i praktiken blir näst intill omöjliga att uppnå eftersom det inte får finnas några stopp i produktionen för de beräknade värdena. Enligt resultatet av mina intervjuer medför fast postning aningen fler stopp än rörlig postning och är därmed en parameter som är värd att komma ihåg vid en jämförelse. Anledningen till varför stopptid inte räknas med i modellen är för att det är en svåruppskattad parameter för den som inte har sågat länge med både fast och rörlig postning. Det kan också vara svårt att ange vad som är orsak och verkan – berodde det extra stoppet på postningen eller av andra orsaker?

Eftersom modellen kan innebära att flera stora förändringar är nödvändiga för att uppnå sågens fulla kapacitet bör analysprogrammet i första hand användas för strategisk planering. Sågverket bör inledningsvis använda resultatet av analysen för att tillsammans med postningsprogrammet göra en uppskattning av vad det skulle ge för konsekvenser att byta system. Frågan är dels huruvida det eventuella investeringsbehovet som tillkommer betalas av inom en rimlig framtid och om företaget kan få fram de produkter som marknaden kräver i rimlig tid. Om det visar sig vara en lönsam investering bör modellen naturligtvis användas på operativ nivå för den vardagliga produktionsplaneringen.

Fastän modellen medför flera strategiska utmaningar finns det anledning för sågverk att analysera sin process och åtminstone ta vara på det budskap som programmet förmedlar. Sågverk söker ständigt öka sin effektivitet och produktivitet och lägger ofta ner mycket energi på marginella förbättringar och filar på utbyten på promillenivå. Detta är en modell som i värsta fall kan ge sågverken bekräftelse på att de producerar på rätt sätt, men i bästa fall kan rationalisera processen väsentligt. Ur ett postningsexempel som Företag A delgav visade modellen att företaget skulle kunna öka effektiviteten med 42 % om de ändrar postningen av den angivna klassen på det sättet som de ansåg vara möjligt. De skulle även kunna minska kostnaden per m³sv med 153 kr. Huruvida Företag A:s siffror för den angivna klassen är representativa är svårt att säga, men tydligt är att en optimering tillsammans med analysprogrammet kan bidra till markanta produktionsförbättringar.

För framtida studier och utveckling av programmet skulle det vara önskvärt att ha modellen kompatibel med sågverkens postningsprogram. Modellen skulle då kunna beräkna lönsamhet för varje stock individuellt och därefter ge en korrekt analys huruvida det nuvarande eller det alternativa postningssättet är det mest lönsamma. Det skulle även innebära att arbetsmoment som krävs för modellen i nuläget skulle försvinna. Nu måste användaren först sammanställa medelvärden från postningsprogrammet som sedan sätts in i modellen, något som skulle kunna undvikas genom en kompatibel modell. Programmet är i nuläget uppbyggt på så sätt att kommunikation med ett postningsprogram lätt kan införas i funktionerna utan att analysmöjligheterna försvinner. Modellen är uppbyggd så att vissa celler har förtur till andra (se resultat, övriga funktioner). Därmed kan postningsprogrammets siffror sättas i de tabeller som är recessiva. Användaren kan då laborera själv genom att sätta in egna siffror, men kan även använda tabellens siffror för analys.

Referenser

Publikationer

- Ax, C., Johansson, C. & Kullén, H., 2007. *Den nya ekonomistyrningen*. Malmö: Liber
- Bloisi, W., Cook, C. & Hunsaker, P., 2007. *Management and organisational behaviour*. New York: McGraw-Hill
- Christensen, L. Andersson, N. Carlsson, C & Haglund, L., 2001. *Marknadsundersökning –en handbok*. Lund: Studentlitteratur
- Jacobsen, D. & Thorsvik, J., 2002. *Hur moderna organisationer fungerar*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindman, M. 2005. *Sågutbytets påverkan för den svenska sågverksindustrins lönsamhet*. Luleå: Luleå tekniska universitet
- Olhager, J. 2000. *Produktionsekonomi*. Lund: Studentlitteratur
- Saari, S. 2006. *Theory and measurement in business*. Tillgänglig:
http://www.mido.fi/index_tiedostot/Productivity_EPC2006_Saari.pdf [2011-04-28]
- Trost, J. 2010. *Kvalitativa intervjuer* Fjärde upplagan. Lund: Studentlitteratur

Intervjuer

- Ryno, Oskar, Trainee, AB Karl Hedin Krylbo, personligt möte [2011-04-07]
- Norén, Lars, produktionsansvarig, AB Karl Hedin Krylbo, personligt möte [2011-04-07]
- Lantz, Jonas, produktionschef, Setra Nyby [2011-03-31]
- Lisemark, Johan, platschef, Vida Alvesta [2011-02-11, 2011-03-04]
- Johansson, Ken, produktionschef, Gransjöverken AB [2011-02-11, 2011-03-04]

Bilagor

Bilaga 1. Analysexempel av en sågklass

Scenario: Ett företag har svårt att få lönsamhet i en sågklass och försöker finna en lösning för att öka lönsamheten. Priserna och kostnaderna går inte att ändra och utbytet är redan högt då sågverket producerar med rörlig postning i dagsläget och har ett hyfsat modernt postningsprogram. Företaget vill veta om det skulle vara fördelaktigt att gå över till fast postning för sågklassen.

Sågverket använder sig av analysverktyget Stockluckan för att få hjälp med problemet. Företaget anger följande värden i tabellen för ingående data:

Tabell 1.1. Data för analys av en klass

Produktionskostnad (kr/h)	25000	
Inköpskostnad (m3fub)	700	
Matningshastighet (m/min)	60	
Stocklängd (dm)	43	
Stocklucka (dm)	25	
Diameter (botten)	220	mm to
Diameter (tak)	230	mm to
Utbyte rörlig postning	55	%
Utbyte fast postning	52	%
För indata rörlig postning, tryck 1. Annars 0	1	

I Tabell 1.1 är produktionskostnad samtliga kostnader som inte berör kostnad för råvara. Diameter mäts i millimeter toppmätt eftersom dessa värden används i postningsprogrammen och utbyte för fast och rörlig postning får företaget fram genom att göra en simulering i sitt postningsprogram. Eftersom sågverket i dagsläget producerade med rörlig postning sattes en etta i den nedersta rutan. Hade produktionen varit fast hade en nolla satts istället. Rutan används för att modellen ska beräkna rätt.

Av de ingående värdena fick företaget fram följande information:

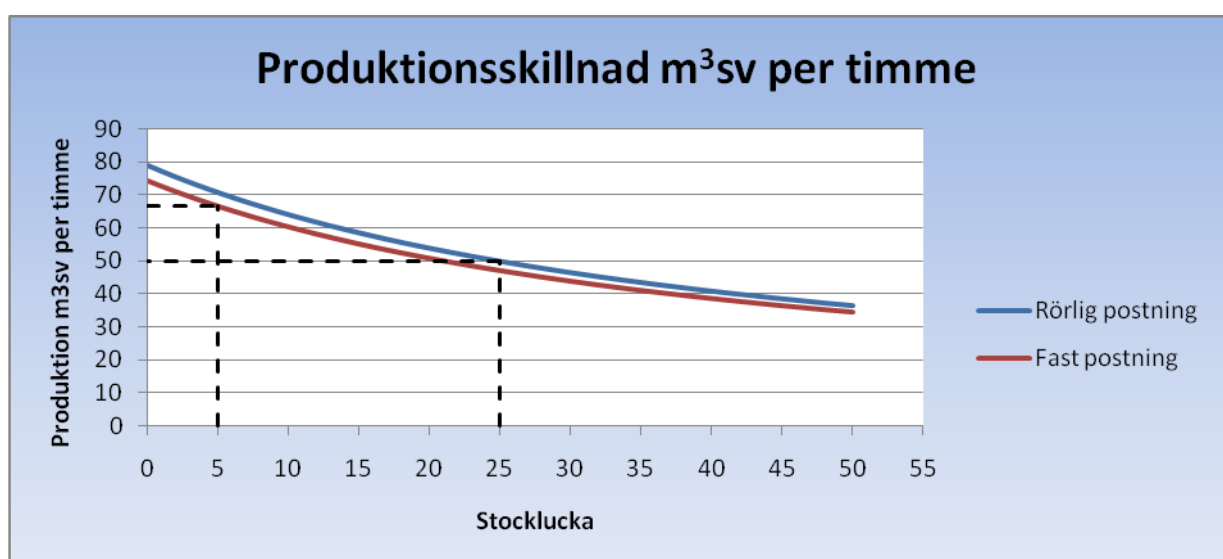
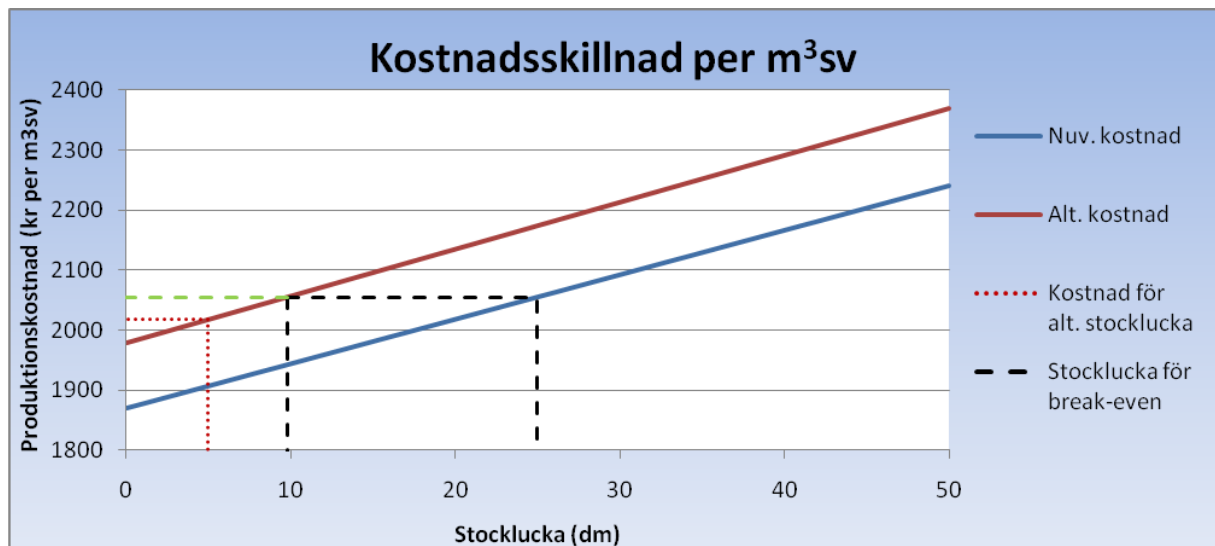
Nuvarande produktion	
Stockar per minut	8,82
Kostnad per m3sv	2054,66
Produktion m3sv per timme	49,81

Produktion för den alternativa postningen			
Stocklucka för break-even	9,82	Stocklucka (dm)	0
Stockar per minut	11,36		
Kostnad per m3sv	2054,66		
Produktion m3sv per timme	60,63		

De värden som företaget fick fram visar utfallet av rörlig och fast postning om kostnaderna per producerad kubikmeter sågad vara är desamma (båda postningarna visar en kostnad på 2 054,66 kr per m³sv). Företaget kan då se att stockluckan för fast postning högst får vara 9,82 dm för att inte överstiga de nuvarande kostnaderna.

Sågverket tror emellertid att de kan producera med 5 dm stocklucka vid fast postning för denna klass. De sätter därför siffran 5 i den gröna rutan där det står stocklucka, vilket innebär stocklucka för den alternativa postningen (fast postning). Det resulterar i följande:

Produktion för den alternativa postningen		
Stocklucka för break-even	9,82	Stocklucka (dm) 5
Stockar per minut	12,50	
Kostnad per m ³ sv	2017,05	
Produktion m ³ sv per timme	66,71	



Med denna stocklucka för fast postning kommer kostnaden att hamna på 2 017,05 kr per m³sv samtidigt som produktionen höjs till 66,71 m³sv per timme. Företaget får alltså både en

kostnadsminskning och en ökad kvantitet sågad volym att sälja. Genom att använda sitt postningsprogram där företaget har gjort en postningssimulering för fast postning, kan försäljningspris per m³sv fås. Med detta värde kan sågverket beräkna timsnettot av att producera med fast postning och jämföra detta med det nuvarande.

Bilaga 2. Jämförelse av flera sågklasser

Scenario: Företaget använder sig i dagsläget endast av fast postning men har funderat på om det kan vara lönsamt att för vissa klasser gå över och producera med rörlig postning. Eftersom företagets mellanlager är konstruerat för fast postning kan endast ett visst antal klasser sågas med den andra postningsmetoden och sågverket behöver nu få en överskådlig bild av vilka klasser som man bör lägga fokus på.

Sågverket använder sig nu av analysverktyget Stockluckans andra del för att lösa problemet.

Eftersom sågverket nu producerar med fast postning måste detta markeras med en nolla i rutan för indata som visas nedan. I exemplet i Bilaga 1 användes rörlig postning och då skulle en etta sättas in.

För indata rörlig postning,
tryck 1. Annars 0

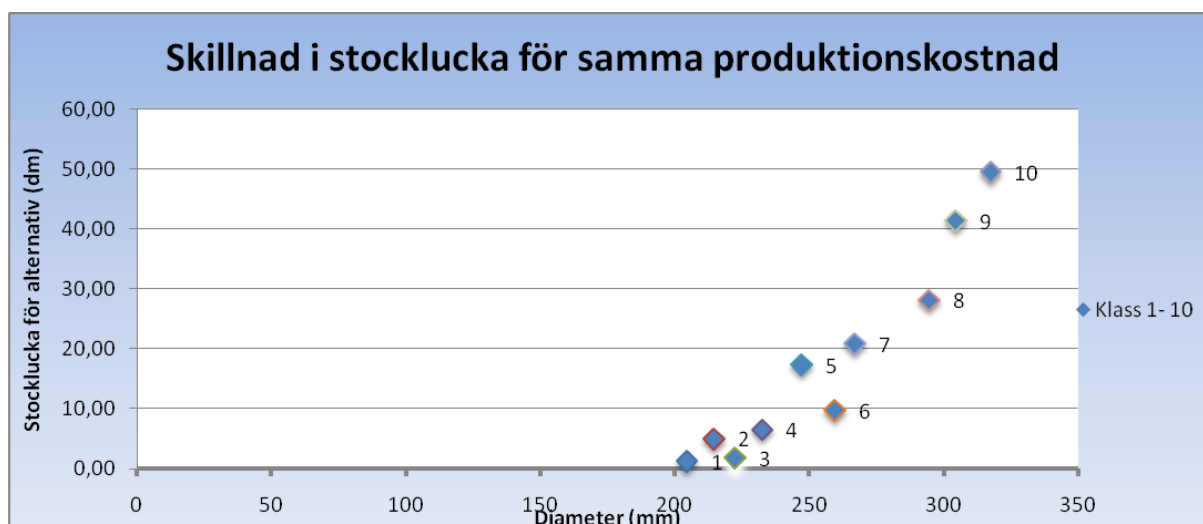
0

Därefter fyller företaget i Tabell 2.1 som är de ingående data som krävs för en analys. All data som behövs för tabellen finns tillgänglig i de moderna postningsprogrammen. Siffrorna som är insatta i exemplet är påhittade och ska användas för att se hur modellen bör hanteras.

Tabell 2.1. Indata för utveckling över flera sågklasser

Klass	Diameter (botten)	Diameter (tak)	Stock-längd	Utbyte rörlig	Utbyte fast	Stocklucka fast	Stocklucka rörlig	Inköpskost.	Matn.hast.
Klass 1	200	209	43	52	50	6	15	600	70
Klass 2	210	219	43	51	49	6	15	620	65
Klass 3	220	225	43	53	52	6	15	640	65
Klass 4	226	239	43	52	50	5	15	660	63
Klass 5	240	254	43	57	53	5	15	680	60
Klass 6	255	264	43	53	52	5	15	700	55
Klass 7	265	269	43	54	53	5	15	720	45
Klass 8	290	299	43	54	52	5	15	740	45
Klass 9	300	309	43	57	54	4	15	760	40
Klass 10	310	325	43	60	56	4	15	780	40

Av den information som sätts in i Tabell 2.1 får användaren förutom kostnads- och produktionssiffror för de båda alternativen även en sammanställning likt Figur 2.1.



Figur 2.1. Jämförelse mellan olika sågklasser.

Figur 2.1 visar hur stor stockluckan för alternativet (i detta fall rörlig postning) högst får vara för att kostnaderna per m³sv ska vara desamma. Om stockluckan i verkligheten kan hamna under stockluckan för break-even innebär det att kostnaden per m³sv blir lägre för postningsalternativet än för den nuvarande postningen. För klass 7 får stockluckan vara högst 20,8 dm för att inte överstiga kostnaderna. Eftersom det i tabellen för ingående data har angivits att stockluckan för rörlig postning borde kunna ligga på 15 dm för samtliga klasser (se Tabell 2.1), skulle det innebära att kostnaderna kan minska genom att gå över till rörlig postning eftersom stockluckan kan understiga 20,8 dm.

De klasser som blir intressanta att titta närmre på i denna analys blir således klass 5,7,8,9 och 10 som alla ligger över 15 dm vid stocklucka för break-even. I detta exempel förs ett vidare resonemang kring klass 10.

Som framgår av figuren kan stockluckan för klass 10 uppgå till 49,4 dm utan att kostnaderna för rörlig postning överstiger de nuvarande. Detta är emellertid halva sanningen eftersom det finns en intäktsaspekt som är lika viktig att ta hänsyn till. Resultatet som visas nedan beskriver både kostnadsskillnaden för nuvarande produktion och alternativet (med stocklucka 15 dm, märk väl!) och nu måste man hålla tungan rätt i mun!

Resultat för klass 10

	Stockar per minut	Kostnad per m3sv	produktion m3sv per timme
Fast postning	8,5	1670,0	97,4
Rörlig postning	6,9	1619,3	78,9

För att göra en rättvis jämförelse i sin analys bör kostnaden sättas i relation till intäkter. Den totala kostnaden per timme blir för fast postning $1\ 670 \cdot 97,4 = 162\ 658$ kr.

För rörlig postning blir den totala timkostnaden $1619,3 \cdot 78,9 = 127\ 763$ kr.

Men det intressanta är att räkna timsnettot och jämföra kostnaderna med postningarnas intäkter för att analysen ska bli korrekt.

Bilaga 3. Formler för beräkningar

I analysprogrammet finns flera bakomliggande formler för att få fram de värden som redovisas för användaren. Formlerna nedan används i modellen för beräkningar.

Stockvolym

$$\text{Cirkelarea (to)} * \text{Stocklängd} * \text{utbyte}$$

Stockvolymen ges i decimeter och beräknas som sågad volym.

Stockar per m³sv

$$\frac{1000}{\text{Stockvolym}}$$

Stockar per minut

$$\frac{\frac{\text{Matningshastighet (m per min)}}{\text{Stocklängd (dm)} + \text{Stocklucka(dm)}}}{10}$$

Kostnad per m³sv

$$\frac{\text{Produktionskostnad (kr per h)}}{60} * \frac{\text{Stockar per m}^3\text{sv}}{\text{Stockar per minut}} + \frac{\text{Inköpskostnad (kr per m}^3\text{to)}}{\text{Sågutbyte}}$$

Produktion m³sv per timme

$$\frac{\text{Stockar per minut}}{\text{Stockar per m}^3\text{sv}} * 60$$

Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogsbrukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeffekter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnettot i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulsson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P.-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andræ, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörsstudenters uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kundens uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggessfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? -A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. *Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. *Optimizing Wood Supply for Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala